

## Tubular pile for a combined sheet-piling wall

**Patent number:** EP0244851  
**Publication date:** 1987-11-11  
**Inventor:** ZEHE HELMUT; DREYER GERHARD  
**Applicant:** STRABAG BAU AG (DE)  
**Classification:**  
 - international: E02D5/08  
 - european: E02D5/08  
**Application number:** EP19870106566 19870506  
**Priority number(s):** DE19863615601 19860509

### Also published as:

JP63022915 (A)  
 EP0244851 (B1)  
 DE3615601 (C1)

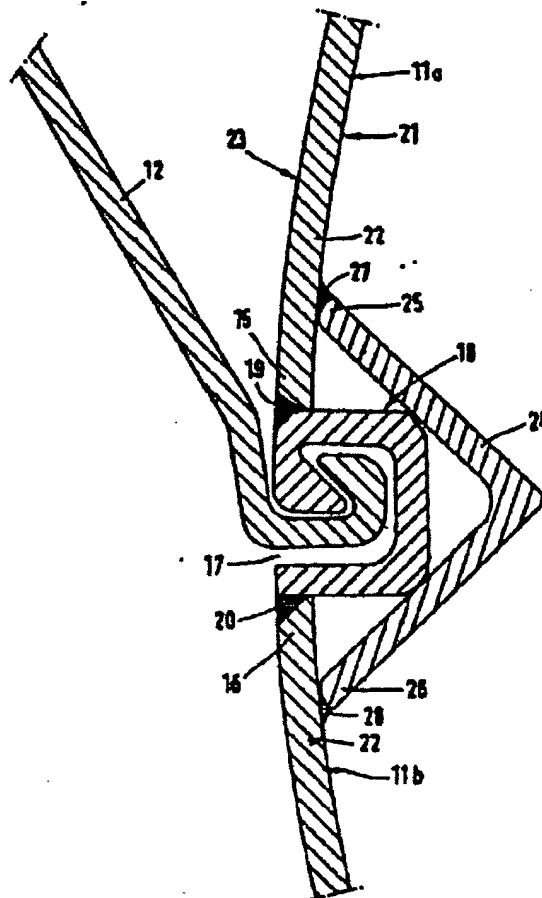
### Cited documents:

DE336452  
 US3059436  
 US2101285  
 DE3021000  
 JP57133919

Report a data error here

### Abstract of EP0244851

1. Tubular supporting pile for a combined sheet-piling wall, having slots (17) running in the direction of the generating line of the tube, into which slots (17) filling piles (12) can engage and which are bridged on the inside (21) of the tube wall (22) by a lock (18), characterized in that the locks (18) are designed as sheet-piling locks for the connection of sheet-piling section piles (12) and are welded to the slot edges (19, 20).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

**0 244 851  
A1**

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 87106566.0

Int. Cl.<sup>4</sup>: **E 02 D 5/08**

Anmeldetag: 06.05.87

Priorität: 09.05.86 DE 3615601

Anmelder: **STRABAG BAU - AG**, Siegburger  
Strasse 241 Postfach 211120, D-5000 Köln 21 (DE)

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 11.11.87  
Patentblatt 87/46

Erfinder: **Zehe, Helmut, Langerkamp 63,**  
D-2000 Norderstedt 3 (DE)  
Erfinder: **Dreyer, Gerhard, Amselweg 10,**  
D-2000 Tangstedt Bez. Hamburg (DE)

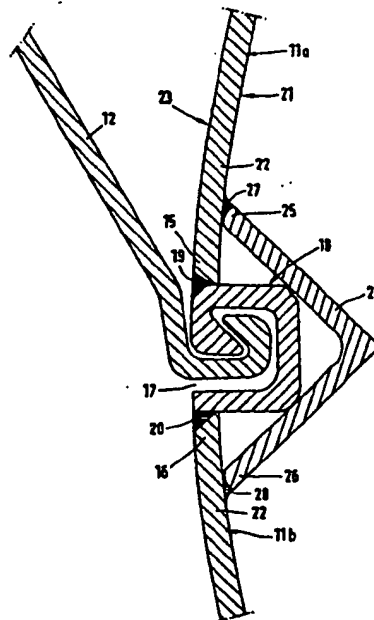
Benannte Vertragsstaaten: AT BE CH DE ES FR GB GR  
IT LI LU NL SE

Vertreter: **Hennicke, Albrecht, Dipl.-Ing. et al,**  
Patentanwälte Dipl.-Ing. Buschhoff Dipl.-Ing. Hennicke  
Dipl.-Ing. Vollbach  
Kaiser-Wilhelm-Ring 24 Postfach 190 408,  
D-5000 Köln 1 (DE)

**Rohrtragbohle für eine kombinierte Spundwand.**

Die Schlösser (18) für den Anschluss der Füllbohlen (12) sind auf der Innenseite (21) der Rohrwandung (22) angeordnet, so dass sie nicht über die Aussenseite (23) der Rohrtragbohle vorstehen und die Rohrtragbohle (11) in den Boden eingetrieben werden kann.

Hierdurch werden Erschütterungen und Geräusche beim Niederbringen einer kombinierten Spundwand auf ein Minimum reduziert.



EP 0 244 851 A1

FAEINIANWALIE  
DIPL.-ING. BUSCHHOFF  
DIPL.-ING. HENNICKE  
DIPL.-ING. VOLLBACH  
KAISER-WILHELM-RING 24  
5000 KÖLN 1

0 244 851

Aktenz.:

Reg.-Nr.

Sa 649

bitte angeben

KÖLN, den 18.4.1986  
he/ka

Anm.. STRABAG Bau-AG  
Siegburger Str. 241, 5000 Köln 21 (Deutz)

Titel: Rohrtragbohle für eine kombinierte Spundwand

Die Erfindung betrifft eine Rohrtragbohle für eine kombinierte Spundwand, deren Füllbohlen von Profilbohlen gebildet werden.

Für Kaimauern und andere Flächentragwerke, die bei hohen Geländesprüngen die waagerecht wirkenden Erd- und Wasserdrücke aufnehmen, werden kombinierte Spundwände verwendet, die aus Tragbohlen und Füllbohlen bestehen. Die Tragbohlen haben im Querschnitt ein Doppel-T-Profil oder ein Kastenprofil mit hohem Widerstandsmoment. Sie sind im seitlichen Abstand voneinander angeordnet und in erster Linie dazu bestimmt, die Biegemomente aus den Horizontal- und Vertikallasten aufzunehmen. Der Zwischenraum zwischen den Tragbohlen wird durch Füllbohlen ausgefüllt, für die in der Regel einfache Stahlspundbohlen mit Kasten- oder Wellenprofil bekannter Bauart verwendet werden.

Da das Widerstandsmoment der Walzprofilträger zur Aufnahme sehr hoher Horizontalkräfte nicht ausreicht und die bekannten Kastenprofilträger aus mehreren Platten und Spundbohlen zusammengeschweißt werden müssen, wodurch hohe Kosten verursacht werden und nur verhältnismäßig labile Tragbohlen entstehen, ist es auch bereits bekannt, als Tragbohlen spiralgeschweißte Großrohre zu verwenden (Handbuch für Hafenbau und Umschlagtechnik, Bd. XXX, 1985, S. 11 und 12). Für den Anschluß der zwischen diesen als Rohre ausgebildeten

Tragbohlen angeordneten Füllbohlen sind auf die Außenseite der Rohrwandung Spundwandschlösser aufgeschweißt, in die nach dem Niederbringen der Rohrtragbohlen die anschließenden Füllbohlen eingeführt und ebenfalls niedergebracht werden.

Allen bekannten Tragbohlen ist gemeinsam, daß sie nur in den Boden eingeschlagen oder eingerüttelt werden können, wobei namentlich bei den als Rohren ausgebildeten Tragbohlen die Gefahr besteht, daß sie sich um einen gewissen Winkelbetrag um ihre Längsachse drehen und die außen angebrachten Schlösser sich nicht mehr in der gewünschten, richtigen Lage befinden, die für den Anschluß der Füllbohlen notwendig ist. Vor allem aber ist die Lärmbelästigung beim Rammen der Tragbohlen und die Schwingungsbelästigung beim Einrütteln bedeutend und kann ihrer schädlichen Einflüsse auf die Umwelt und benachbarte Gebäude wegen oft nicht zugelassen werden.

Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, eine Tragbohle mit kreisrundem Querschnitt, die im folgenden immer als "Rohrtragbohle" bezeichnet wird, zu schaffen, die ohne Lärmbelästigung und ohne das Einleiten von Schwingungen und Erschütterungen in den Boden niedergebracht werden kann, die verhältnismäßig einfach und kostengünstig herzustellen ist und eine genaue Ausrichtung der Schlösser in die Flucht der Füllbohlen ermöglicht.

Diese Aufgabe wird mit der Erfindung dadurch gelöst, daß die Schlösser für den Anschluß der Füllbohlen auf der Innenseite der Rohrwandung angeordnet sind und daß die Rohrwandung im Bereich eines jeden Schlosses einen Schlitz aufweist.

Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, daß der kreisrunde Außenumfang der Rohrtragbohle nicht durch vorspringende Schloßleisten gestört wird und es hierdurch möglich ist, die Rohrtragbohle wie einen Bohrpfahl nach den für solche

Bohrpfähle üblichen Methoden in den Boden einzubohren. Hierbei können die Rohrtragbohlen mit einem Kraftdrehkopf oder einer Verrohrungsmaschine abgeteuft werden. Der Einbau kann auch mit Rammhämmern und Vibratoren erfolgen. Gleichzeitig ist es möglich, das Erdreich im Inneren der Rohrtragbohle beim Niederbringen ständig zu entfernen und ggf. unter dem unteren Schneidenrand angetroffenes Gestein, wie große Findlinge u.dgl., auszuräumen oder zu zertrümmern. Da die Rohrtragbohle nach der Erfindung beim Niederdrehen im Boden zuverlässig geführt wird und durch Gesteinseinschlüsse unter ihrem unteren Schneidrand nicht abgelenkt werden kann, kann eine fluchtgenaue und senkrechte Anordnung erreicht werden. Außerdem ist es möglich, die Rohrtragbohle in jede gewünschte Richtung um ihre eigene Achse in diejenige Lage zu drehen, in der ihre Schlösser in der Flucht der Füllbohlen liegen, die zwischen ihnen angeordnet werden sollen.

Besonders zweckmäßig ist es, wenn sich die Schütze nur im oberen Teil der Tragbohlen befindet und die Rohrwandung im Bereich des unteren Randes der Tragbohle geschlossen ist. Die Rohrtragbohle hat hierdurch im Bereich ihres unteren Schneidenrandes und noch darüber den vollen Rohrquerschnitt, so daß die beim Niederbringen des Rohres auf dieses ausgeübten Umfangskräfte voll aufgenommen werden können und eine hohe Steifigkeit des Rohres in demjenigen Teil erreicht wird, mit dem das Rohr in den Boden eindringt.

Die Schlösser in der Tragbohle sind zweckmäßig ebenso lang wie die anzuschließenden Füllbohlen, die ja nur so tief in den Boden eindringen müssen, daß der untere Rand genügend eingespannt ist.

Die Schlösser können Kastenschlösser sein, die an den Schlitzrändern angeschweißt sind. Die Schlösser können aber auch jeweils aus einem Eckprofil und angeschweißten Stahlleisten bestehen.

Um eine ausreichende Steifigkeit der Rohrtragbohle in Umfangsrichtung und in Längsrichtung auch dort zu erreichen, wo die Rohrtragbohle im Bereich der Spundwandschlösser geschlitzt ist, ist die Rohrwandung mindestens im Bereich eines jeden Schlitzes durch Stahlprofilträger ausgesteift, die an der Innenseite der Rohrwandung, ggf. auf beiden Seiten des Schlitzes, angeschweißt sind. Für die Aussteifung können I- oder U-Profilträger verwendet werden. Besonders zweckmäßig ist es jedoch, Winkelprofilträger einzusetzen, von denen jeder mit seinen freien Rändern auf beiden Seiten des jeweiligen Rohrschlitzes festgeschweißt ist und das dort angeordnete Schloß umgibt. Die auf die Rohrtragbohle am oberen Ende ausgeübten Umfangskräfte zum Eindrehen und Niederbringen der Tragbohle werden hierdurch im Bereich der Schlitze durch die eingeschweißten Stahlprofilträger von einem Schlitzrand zum anderen übertragen, so daß die Schloßprofileleisten nicht allein die Umfangskräfte aufnehmen müssen. Hierdurch ist ein Verbiegen oder eine Verformung der in die Schlitze eingeschweißten Schlösser ausgeschlossen und es ist jederzeit möglich, die Füllbohlen ohne Zwängungen in das Schloß einzuführen und später wieder herauszuziehen.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und den Zeichnungen von bevorzugten Ausführungsformen, an denen die Erfindung durch Beispiele erläutert wird. Es zeigt:

Fig. 1 eine kombinierte Spundwand mit Rohrtragbohlen nach der Erfindung in einer Vorderansicht,

Fig. 2 die Spundwand nach Fig. 1 in einem Vertikalschnitt nach Linie II-II,

Fig. 3 die Spundwand nach Fig. 1 in einem teilweisen Horizontalschnitt nach Linie III-III,

Fig. 4 eine Einzelheit der Fig. 3 in vergrößertem Maßstab und

Fig. 5 eine andere Ausführungsform der bei der Rohrtragbohle verwendeten Schlösser in einer der Fig. 4 entsprechenden Darstellung.

In den Zeichnungen ist mit 10 eine kombinierte Spundwand bezeichnet, die aus mehreren, im seitlichen Abstand voneinander angeordneten Rohrtragbohlen 11 und dazwischen angeordneten Füllbohlen 12 besteht, die bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel von drei im Querschnitt trapezförmigen Stahlbohlen gebildet werden, die mit ihren Randschlössern 13 an ihren aneinanderstoßenden Rändern ineinandergreifen. Jede der Rohrtragbohlen besteht aus einem Stahlgroßrohr, das unterschiedliche Durchmesser haben kann und bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel aus zwei Halbzylinderschalen 11a und 11b besteht, die im unteren Bereich B an ihren Längsrändern miteinander verschweißt sind, so daß sie hier ein geschlossenes Rohr bilden und sich ein durchgehender unterer Schneidrand 14 an der Rohrtragbohle ergibt. Im oberen Teil A bilden die beiden Halbschalen 11a und 11b mit ihren Längsrändern 15 und 16 Schlitze 17, die in Richtung der Erzeugenden des Rohres verlaufen.

In diesen Schlitzen 17 ist jeweils ein Spundwandschloß angeordnet, das im folgenden einfach als "Schloß" 18 bezeichnet ist. Das Schloß 18 ist derart an den einander gegenüberliegenden Längsrändern 15 und 16 der beiden Rohrhälften 11a und 11b mit Schweißnähten 19 und 20 angeschweißt, daß es sich auf der Innenseite 21 der Rohrwandung 22 befindet und sich nach außen öffnet. Hierbei schließt das Schloß 18 mit

der Außenseite 23 der Rohrwandung 22 der Rohrtragbohle bündig ab, steht also nicht über die Außenseite 23 der Rohrtragbohle vor.

Bei der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform ist das Schloß 18 ein Kastenschloß, welches aus einem Stück besteht. Bei der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform besteht das Schloß 18 aus einer Eckprofilleiste 18a, die durch eine angeschweißte Stahlleiste 18b zu einem Kastenprofil ergänzt ist, das dann ebenso wie bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 mit Schweißnähten 19 und 20 an den Längsrändern 15 und 16 der Rohrtragbohle festgeschweißt ist.

Um eine bessere Steifigkeit der Rohrtragbohle 11 im Bereich der Schlösser 18 zu erreichen und die beim Niederbringen der Rohrtragbohlen auf diese ausgeübten Umfangskräfte in der Rohrwandung 22 sicher von der einen Halbschale 11a zur anderen Halbschale 11b und umgekehrt weiterzuleiten, ist die Rohrwandung 22 im Bereich der Schlitz 17 durch je einen Winkelprofilträger 24 ausgesteift, der das im Schlitz 17 angeordnete und über die Innenseite 21 der Rohrwandung 22 vorstehende Schloß 18 überdeckt und mit seinen freien Rändern 25 und 26 an der Innenseite 21 der Rohrwandung auf beiden Seiten des Rohrschlitzes 17 mit Schweißnähten 27 und 28 festgeschweißt ist. Anstelle des Winkelprofilträgers 24 könnte auch ein U-Profilträger oder ein Stahlträger mit Hutprofil vorgesehen sein.

Beim Herstellen der kombinierten Spundwand wird zweckmäßig so vorgegangen, daß zunächst die Rohrtragbohlen 11 bis auf die erforderliche Tiefe  $T_1$  mit einem Kraftdrehkopf oder mit einer Verrohrungsmaschine, Rammhämmern und Vibratoren niedergebracht werden. Hierbei werden die Rohre um ihre Längsachse hin- und herbewegt, während gleichzeitig auf die Rohre ein hoher Axialdruck ausgeübt wird, wie dies beim Niederbringen von Bohrpfählen



an sich bekannt ist. Beim Niederbringen kann der Boden im Inneren des Rohres entfernt werden, falls sich dies als notwendig oder zweckmäßig erweist. Außerdem ist es möglich, im Inneren der Schlösser 18 eine Fülleiste anzuordnen, die ein Eindringen von Boden ins Innere des Schlosses verhindert und die wieder herausgezogen werden kann, wenn die Rohrtragbohle 11 die gewünschte Lage erreicht hat.

Nach dem Niederbringen von mindestens zwei nebeneinander angeordneten Rohrtragbohlen werden diese um ihre Längsachse so gedreht, daß die einander zugewandten Schlösser 18 von zwei benachbarten Tragbohlen 11 in der gewünschten Spundwandflucht liegen. Danach werden die Füllbohlen 12 entweder einzeln oder paarweise oder in Dreiergruppen mit ihren freien Rändern 30 von oben her in die Schlösser 18 der Rohrtragbohlen eingeführt und auf die für sie bestimmte Tiefe  $T_2$  in den Boden geschlagen oder gepreßt. Danach kann der Boden oder das Wasser vor der Spundwand bis auf die gewünschte Tiefe  $T_3$  entfernt werden.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten und beschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern es sind mehrere Änderungen und Ergänzungen möglich, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen. Beispielsweise könnte die Rohrtragbohle auch aus drei oder mehr Rohrschalen zusammengesetzt werden, wobei dann die Schlitzte 17 nicht einander diametral gegenüberliegen, sondern im Winkel zueinander angeordnet sind. Eine solche Ausführungsform ist dann besonders zweckmäßig, wenn angestrebt wird, daß Füllbohlen und Tragbohlen mit ihrem vorderen Rand etwa in der gleichen Ebene liegen oder wenn der Durchmesser der Rohrtragbohlen so groß ist, daß er aus zwei Halbschalen nicht wirtschaftlich hergestellt werden kann. Ferner ist es möglich, Schlösser mit anderer Querschnittsform zu verwenden oder andere Profile zur Aussteifung des Schlitzes einzusetzen. Für Rohrtragpfähle mit

kleineren Durchmessern kann unter Umständen auch vollständig auf Aussteifungsprofile verzichtet werden. Außerdem ist es möglich, die Schlösser auch auf der Innenseite der Rohrwandung mit dieser zu verschweißen oder die Rohrtragbohlen mit Füllbohlen anderen Querschnittes zu kombinieren. Um Erschütterungen weitgehend zu vermeiden, soll zweckmäßig vor dem Einbau der Füllbohlen in diesem Bereich eine Lockerungsbohrung niedergebracht werden. Der Einbau der Füllbohlen erfolgt dann mit einem Vibrator oder einem Rammhammer.

A n s p r ü c h e :

1. Rohrtragbohle für eine kombinierte Spundwand, deren Füllbohlen von Profilbohlen gebildet werden, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Schlösser (18) für den Anschluß der Füllbohlen (12) auf der Innenseite (21) der Rohrwandung (22) angeordnet sind und daß die Rohrwandung (22) im Bereich eines jeden Schlosses (18) einen Schlitz (17) aufweist.
2. Rohrtragbohle nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Schlitz (17) sich nur im oberen Teil (A) der Tragbohle (11) befinden und daß die Rohrwandung (22) im Bereich des unteren Randes (14) der Tragbohle (11) geschlossen ist.
3. Rohrtragbohle nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Schlösser (18) etwa ebenso lang sind wie die anzuschließenden Füllbohlen (12).
4. Rohrtragbohle nach einem der Ansprüche 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Schlösser (18) Kastenschlösser sind, die an den Schlitzrändern (19, 20) angeschweißt sind.
5. Rohrtragbohle nach einem der Ansprüche 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Schlösser (18) jeweils aus einem Eckprofil (18a) und angeschweißten Stahlleisten (18b) bestehen.

6. Rohrtragbohle nach einem der Ansprüche 1 bis 5, d a -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die  
Rohrwandung (22) mindestens im Bereich eines jeden  
Schlitzes (18) durch Stahlprofilträger (24) ausgesteift  
ist, die an der Innenseite (21) der Rohrwandung (22)  
ggf. auf beiden Seiten des Schlitzes (17) angeschweißt  
sind.
7. Rohrtragbohle nach einem der Ansprüche 1 bis 6, d a -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die  
Stahlprofilträger (24) Winkelprofilträger sind, von  
denen jeder mit seinen freien Rändern (25, 26) auf bei-  
den Seiten des jeweiligen Rohrschlitzes (17) festge-  
schweißt ist und das dort angeordnete Schloß (18) um-  
gibt.

FIG.1

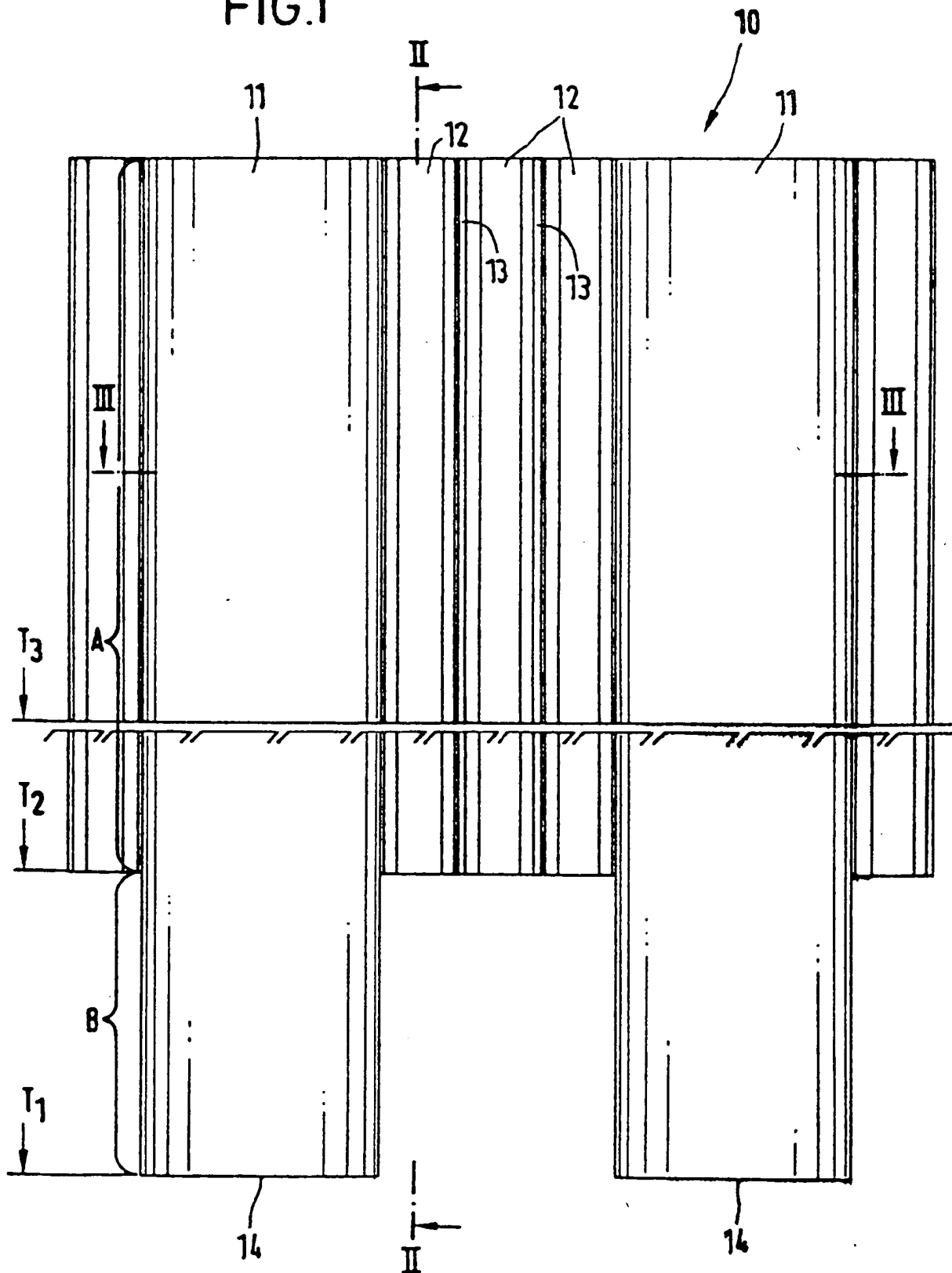
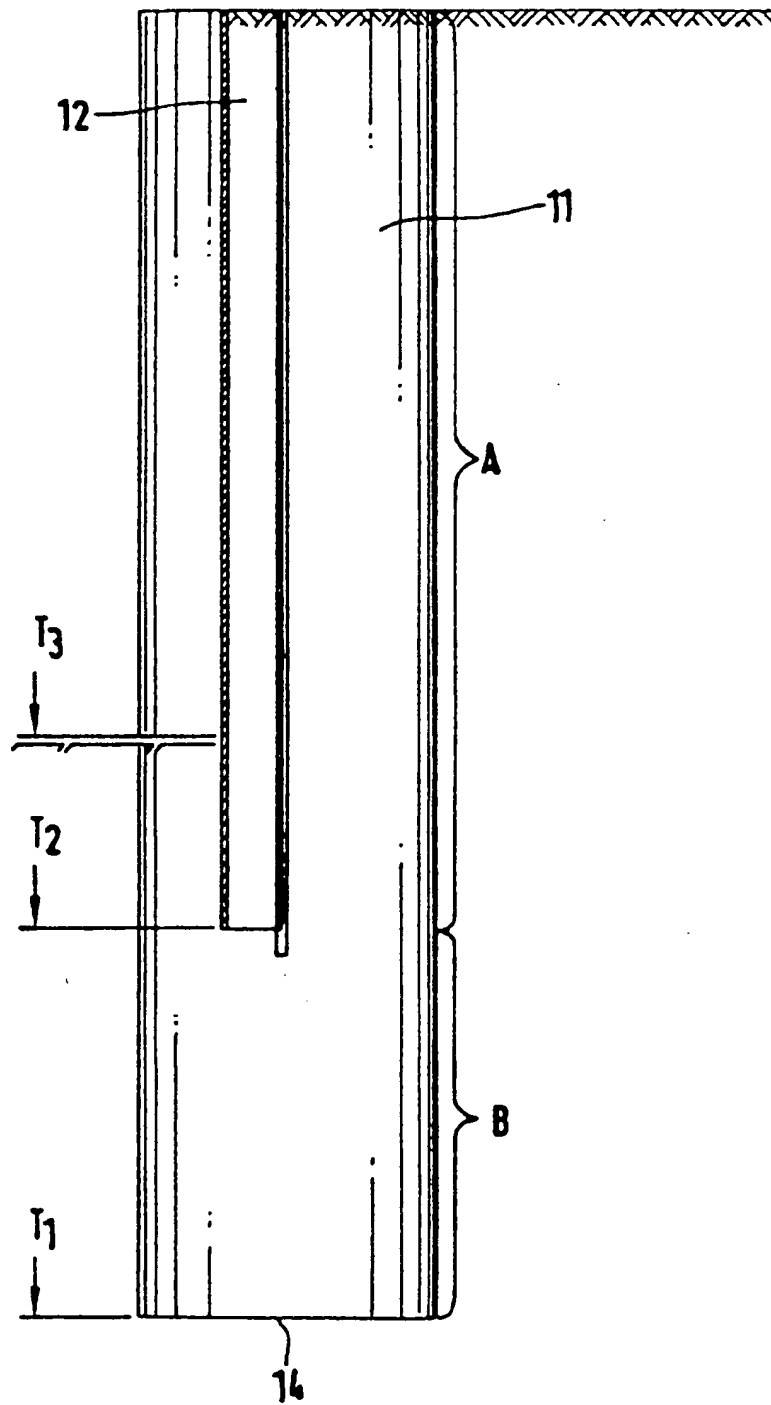
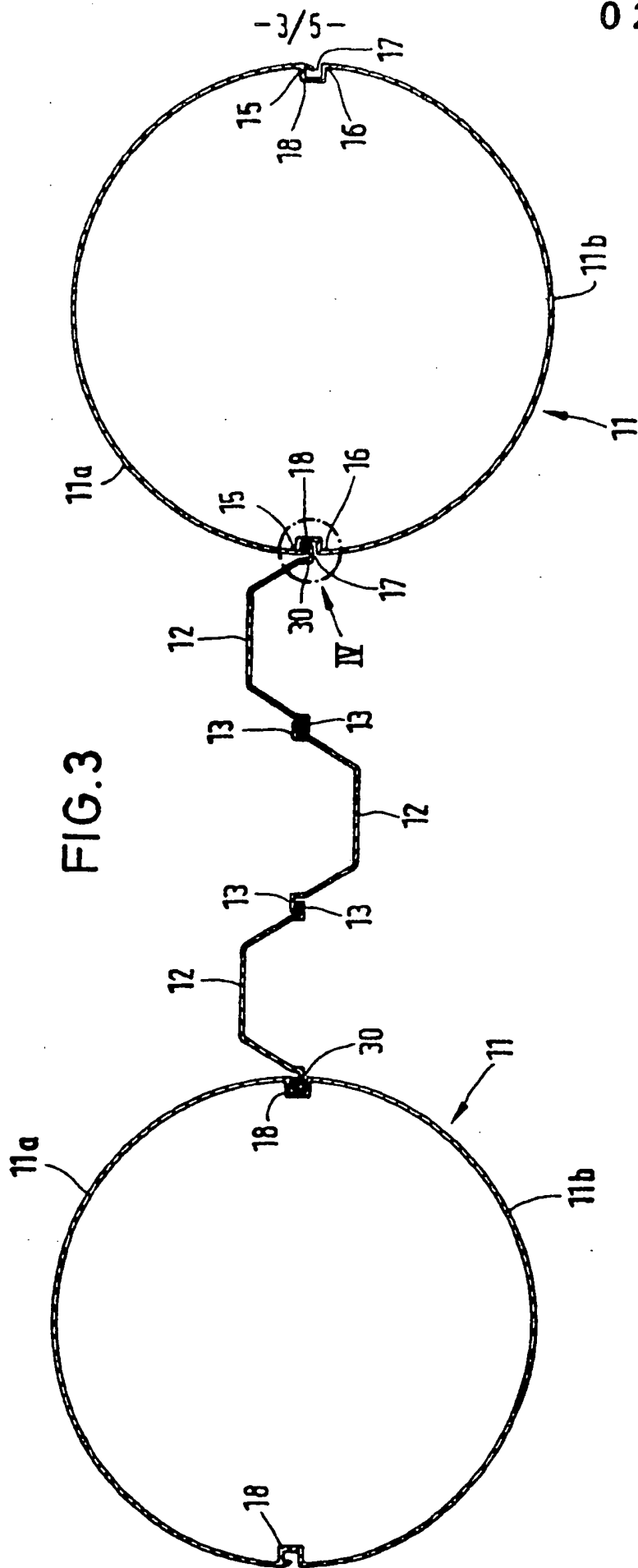
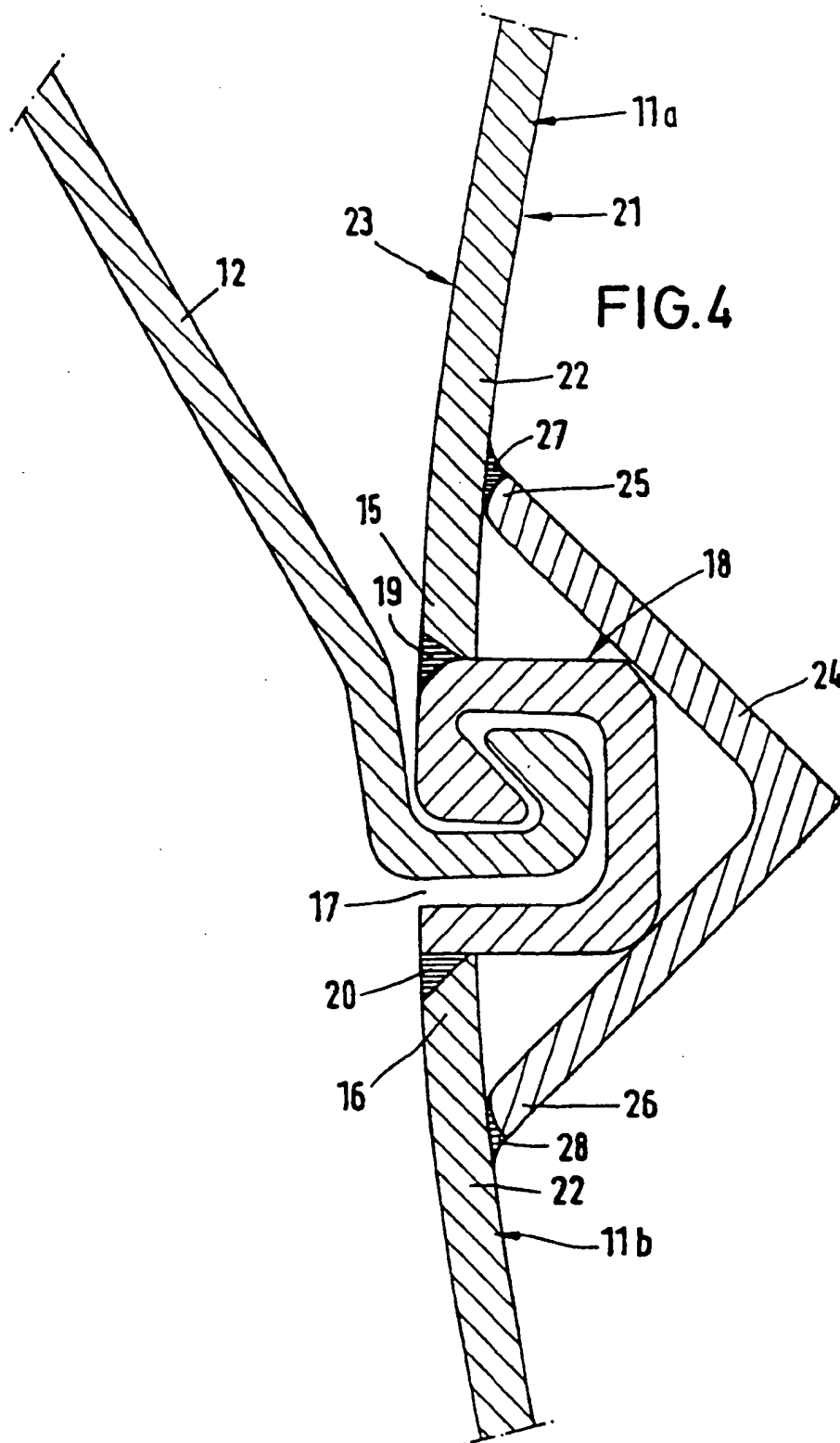


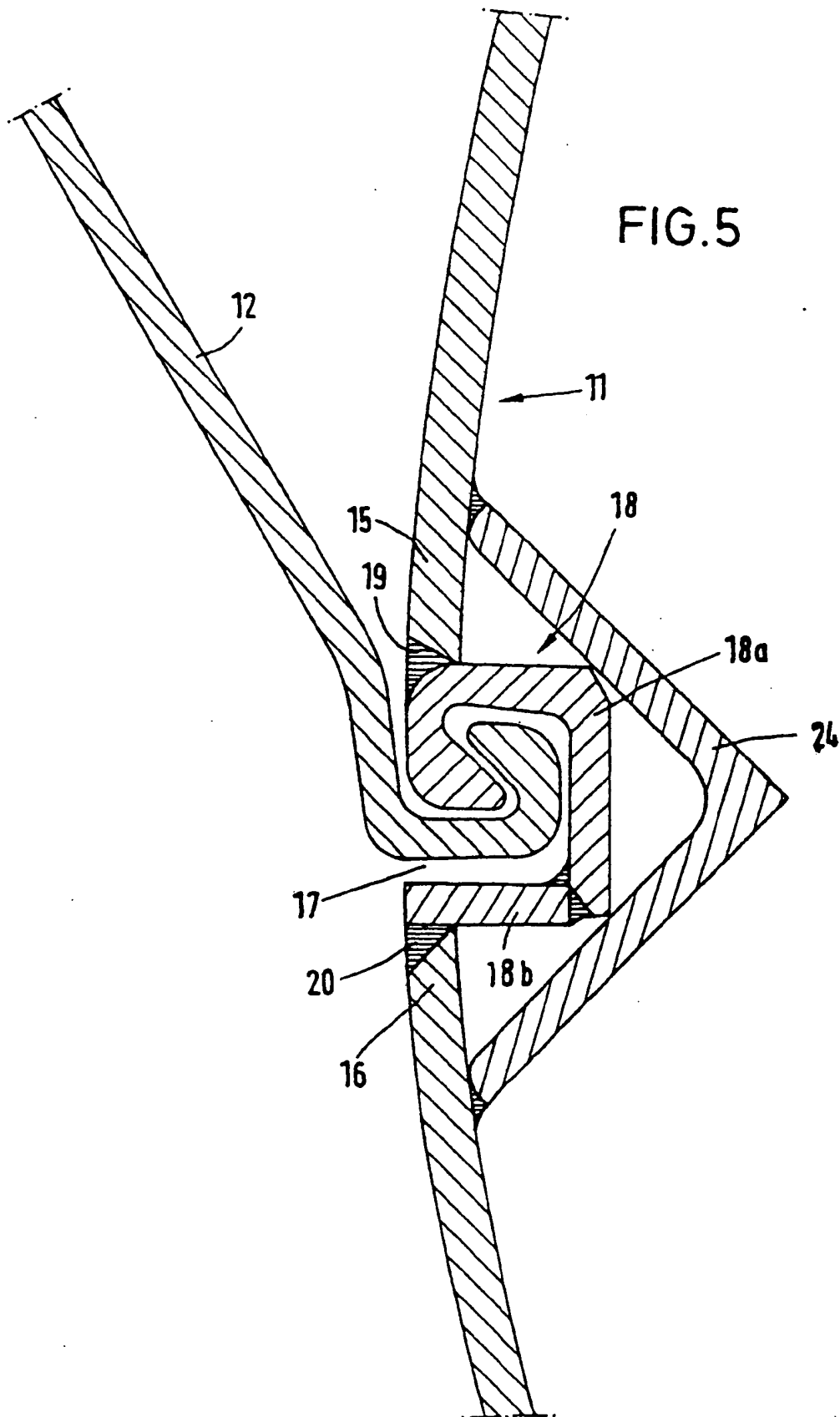
FIG.2













Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0 244 851

EP 87 10 6566

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 6, Nr. 232 (M-172)[1110], 18. November 1982; & JP-A-57 133 919 (KAJIMA KENSETSU K.K.) 18-08-1982 * Insgesamt *	1,6	E 02 D 5/08
A	DE-C- 336 452 (PRÜSZ) * Seite 1, Zeilen 23-29; Figuren 1,2,3 *	2	
A	US-A-3 059 436 (HERMANN) * Spalte 2, Zeilen 5-14; Figur 2 *	2	
A	US-A-2 101 285 (STEVENS)		
A	DE-A-3 021 000 (HOLST)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			E 02 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 12-08-1987	Prüfer RUYMBEKE L.G.M.
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**